

## ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАВДАНЬ УПРАВЛІННЯ

Використання штучних нейронних мереж дозволяє вирішувати завдання управління нелінійним об'єктом шляхом створення адаптивної системи управління з нейроконтролером що навчається. Тут під навчанням мається на увазі процес вироблення в системі управління бажаної реакції на зовнішні сигнали шляхом багаторазових впливів на систему й зовнішнє коректування. Зовнішнє коректування здійснюється “учителем”, якому відома бажана реакція системи управління на певні впливи. Таким чином, при навчанні “учитель” повідомляє системі додаткову інформацію про те, вірна або невірна її реакція.

Завдяки своїм універсальним властивостям, штучні нейронні мережі являють собою потужний інструмент для рішення завдання ідентифікації нелінійних статичних і динамічних об'єктів управління. Засновані на штучних нейронних мережах дискретні ідентифікаційні моделі називаються нейроемуляторами або предикторами. У загальному виді вони описуються наступним нелінійним рівнянням:

$$\hat{\mathbf{y}}(k+1) = NN(\hat{\mathbf{y}}(k), \hat{\mathbf{y}}(k-1), \dots, \hat{\mathbf{y}}(k-l_1), \mathbf{u}(k), \mathbf{u}(k-1), \dots, \mathbf{u}(k-l_2))$$

де  $NN(\cdot)$  — перетворення вхід-вихід, виконуване штучними нейронними мережами,

$l_1$  — глибина затримки зворотного зв'язка по виходу нейроемулятора,

$l_2$  — глибина затримки по входу нейроемулятора.

Розрізняють однокрокові й короткострокові предиктори (емулятори). Однокроковий предиктор здійснює передбачення вихідного вектора об'єкта по його передісторії на один крок

уперед:  $\hat{\mathbf{y}}(k+1) = NN(\mathbf{y}(k), \mathbf{y}(k-1), \dots, \mathbf{y}(k-l_1), \mathbf{u}(k), \mathbf{u}(k-1), \dots, \mathbf{u}(k-l_2))$ . Такі моделі об'єктів не є повними й використовуються тільки для прогнозування поведінки складних систем.

Короткострокові предиктори або просто нейроемулятори є повною моделлю об'єкта в тому розумінні, що вони можуть використовуватися незалежно від самого об'єкта. Проте, сама назва короткострокових предикторів підкреслює, що глибина їхнього передбачення є обмеженою. Наростання помилок, викликаних неточністю апроксимації, згодом приводить до повної розбіжності об'єкта й моделі.